

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/326000116>

EXPERIENCIA DE AULA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE RECTÁNGULO

Research · December 2003

DOI: 10.13140/RG.2.2.31628.41605

CITATIONS

0

READS

38

1 author:



John Freddy Ramírez Casallas

Universidad Cooperativa de Colombia, sede Ibagué, Colombia

34 PUBLICATIONS 33 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



El desarrollo sostenible al interior del sistema educativo regional [View project](#)



Identificación de acciones formativas orientadas a fortalecer el desempeño del profesorado en los procesos de formación que se dan en el marco de la Reforma Curricular por competencias de la Universidad Cooperativa de Colombia-sede Ibagué. [View project](#)

EXPERIENCIA DE AULA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE RECTÁNGULO

John Freddy Ramírez Casallas

RESUMEN: Se presentan los resultados de la implementación de una propuesta didáctica en la construcción del concepto de rectángulo con estudiantes de séptimo grado, en la que se ha logrado pasar de una noción sincrética a otra en donde se reconoce como una figura geométrica compuesta por lados y giros de un cuarto de vuelta. Proceso en el que los estudiantes han alcanzado diferentes niveles de complejidad expresados en una hipótesis de progresión.

Existen conocimientos escolares y formas de enseñanza que no permiten la construcción y comprensión de los entornos de parte de los estudiantes. Pueden presentar contenidos sobre los mismos, pero estar desligados de las construcciones que los estudiantes han desarrollado alrededor de ellos.¹

Teniendo en cuenta que tales construcciones pueden desarrollarse por fuera de la Escuela, dentro de ésta se puede llegar a privilegiar conocimientos irrelevantes como generadores de conexiones con sus mundos propios, que traen consecuencias tan grandes como: separación general entre la realidad de su mundo propio y una realidad constituida por conocimientos escolares; aletargamiento de la capacidad crítica sobre su mundo; decaimiento de la capacidad de reconstruir el mundo; aletargamiento intelectual; desconocimiento del otro, como integrante y constructor de las realidades social, cultural, económica, política y afectiva, tal vez una de las más graves.

En lo que concierne a nuestro papel como formadores podemos preguntarnos: ¿Qué podemos hacer desde la Escuela? Responderemos a esta pregunta con una propuesta: *debemos retransformar el conocimiento escolar hacia uno que enriquezca las interacciones de los estudiantes con sus entornos*. Todo lo anterior implica que abramos las puertas a otras formas de ver el mundo, que en interacción con los estudiantes avancemos en el enriquecimiento de su conocimiento cotidiano, de sus formas de verlo. Lo que en ningún momento significa excluir todos los conocimientos que normalmente se han tratado en la Escuela, sino entender que éstos deben hacer posible que los estudiantes complementen, cuestionen sus lecturas sobre la realidad, reconstruyan y logren mejores comprensiones sobre los entornos que habitan.

Lo que implica aceptar que la Institución Escolar se desarrolla, como mínimo, con base en la intencionalidad de desarrollar tales interacciones. Llevar a cabo tal tarea exige desarrollar las capacidades lingüísticas de nuestros estudiantes, abrir espacios para que desarrollen su autonomía y, necesariamente, comprometernos en investigarnos e investigar nuestro mundo de vida.

En ningún momento se niega que los estudiantes estén en contacto con los entornos, pero se resalta que así como las interacciones con ellos pueden frenarse mediante el conocimiento escolar, también es posible enriquecerlas a través de él.

Todos nosotros (estudiantes, padres de familia, profesores) pertenecemos a uno o varios entornos (planteamientos tomados de Ramírez, J. F., 1.998). Pero el sólo hecho de pertenecer a ellos no nos garantiza que los conozcamos. Es el caso de nuestros estudiantes, no basta que exista físicamente en su entorno para comprender la realidad que viven. Tanto ellos como nosotros

¹ Tesis que actualmente estamos defendiendo. Véase Ramírez, J. F., 1.997.

debemos construir y comprender la realidad. Para hacerlo debemos desarrollar la capacidad de narrar el mundo, los entornos, a través del lenguaje. Es mediante el lenguaje que construimos y comprendemos la realidad. A la capacidad de narrar la realidad, leerla, le llamaremos capacidad narrativa.

En síntesis podemos plantear que debemos comprender y construir la realidad, para ello necesariamente debemos desarrollar nuestra capacidad de narrarnos. Estos procesos se encuentran estrechamente ligados: desarrollar una nueva construcción del entorno hace posible una nueva comprensión de él y viceversa.

1. Elementos teóricos sobre el lenguaje²

Cuando un individuo expresa algún mensaje se pueden identificar dos planos: uno de expresión (mundo representante) y otro de contenido (mundo representado). Consideraremos que el primero está compuesto por significantes y el segundo por significados. El significante es ese "algo" que se relaciona con un significado y que nos sirve para expresarlo. Quien interpreta y elabora el significado posee códigos que correlacionan significantes y significados.

De lo anterior se deriva que individuos con códigos diferentes pueden asignar diferentes significados a un mismo significante. Esto se hace evidente en clase: mientras los profesores manejamos un código particular en el desarrollo de la clase, cada uno de los estudiantes posee códigos que les permiten interpretar lo que allí sucede. Si el código se identifica con el del profesor, entonces logrará comunicar al estudiante el mensaje que deseaba, pero si el código es diferente el mensaje se alejará de aquél que el profesor quería comunicar. Lo dicho supone que los estudiantes si pueden interpretar lo que se comunica en clase, sin importar si construyen o no el mensaje deseado.

El conocimiento que es elaborado por los estudiantes se codifica en sistemas simbólicos³ variados y se puede discriminar en conceptual y de procedimiento. El primero se basa en elaboraciones semánticas (manejando el contenido de las expresiones) y el segundo en las sintácticas (manipulando las reglas que relacionan las expresiones simbólicas). Es el caso en donde se pide a un estudiante solucionar la ecuación $X+5=4$. Un estudiante que responda: se pasa 5 a restar al otro lado y obtenemos que X es -1, ha hecho una elaboración sintáctica. Otro que responda algo: supongo que tengo cinco pesos y existe una cantidad X que al ser sumada con 5 hace que quede con 4 pesos. Esa cantidad quita un peso a la inicial, por tanto X es -1, donde el símbolo menos (-) significa que quita, sería un caso de elaboración semántica.

2. El conocimiento matemático

Como todo conocimiento, el matemático hace uso de dos mundos: uno representante y otro representado. Alrededor de él se pueden reconocer dos dimensiones polares y opuestas: el conocimiento matemático determinado desde la disciplina y otro definido desde la interacción con el entorno. A los mundos disciplinares representante y representado los llamaremos **A** y **B** respectivamente, y a los representante y representado desde la interacción con el entorno los

² Los conceptos centrales aquí planteados (signo, código, significante, significado, etc.) son tomados del Tratado de Semiótica General de Umberto Eco.

³ En el caso de las matemáticas tenemos símbolos que nos permiten escribir expresiones como las siguientes: +, -, =, más, %, $axb=A$, $2X+2Y=0$.

llamaremos **C** y **D** respectivamente. Entre los mundos representantes y representados existen códigos. Los **CAB** son los códigos entre **A** y **B**, los **CCD** son los códigos entre **C** y **D**.

Cuando los códigos **CAB** que maneja un estudiante coincide con lo que propone la disciplina, entonces el conocimiento que resulta de relacionar **A** y **B** será considerado correcto, lo que significa decir que el estudiante ha tenido un buen aprendizaje. Cuando los **CCD** son correctos desde la disciplina, se dirá que la aplicación que el estudiante hace del conocimiento matemático en su entorno es correcta (figura 1).

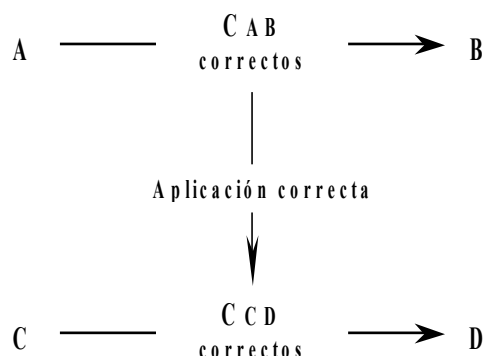


Figura 1. Aplicación en el entorno del conocimiento matemático aprehendido

Pero resulta que también hay casos en donde los **CAB** y los **CCD** pueden ser incorrectos desde la perspectiva de la disciplina. Cuando lo sean los **CAB** se dirá que el estudiante no ha aprehendido correctamente el conocimiento planteado, y cuando lo sean los **CCD** se dirá que el estudiante no lo aplica bien.

En síntesis, tanto **A**, **B**, **C**, **D**, **CAB**, **CCD** son variables. Los **A**, **B** son determinados desde la disciplina y dependen de la temática que se desea abordar. Los **C**, **D** dependen del entorno y se plantean en conexión con los **A**, **B**. Los **CAB** y **CCD** pueden ser o no correctos desde la perspectiva de la disciplina. Estos códigos agrupan los que manejan o pueden manejar los estudiantes.

Por otra parte, es bien sabido que la disciplina matemática usa un lenguaje muy particular denominado matemático. En la medida que aumenta el grado de formalización, las expresiones simbólicas se hacen más universales e identificables como del lenguaje matemático. Son estas expresiones las que se ubican en **A**.

Consideremos que en el aprendizaje de las matemáticas acceder desde **A** hasta **C** es todo un proceso que involucra pasar por formas de representación intermedias. Lo anterior significa decir que no se pasa desde **A** hasta **C** directamente sino que hay formas de representación que sirven de puentes. Igualmente sucede con los **CAB** y **CCD**, existen códigos intermedios, como también existen mundos representados intermedios entre **B** y **D**. Así es posible pensar que un estudiante puede hacer acercamientos graduales entre el conocimiento matemático según la disciplina y el contextualizado en el entorno (figura 2).

Además, se acepta que la diversidad de formas de conocer (estilos cognitivos); lo que significa que el aprendizaje no sigue un camino privilegiado. Desde esta perspectiva se reconoce, al menos teóricamente, que los estilos cognitivos no son únicos. Mientras unos estudiantes prefieren ir desde **CAB** hacia **CCD**, otros prefieren el camino contrario. Esta flexibilidad es fiel a la aceptación de que en el proceso de enseñanza, como actividad cultural, es necesario desarrollar procesos de dialectización (Ramírez, J. F., 2002), que fundamentalmente se caracterizan por la necesidad de poner en relación el conocimiento disciplinar y nuestra cotidianidad para que se transformen mutuamente.

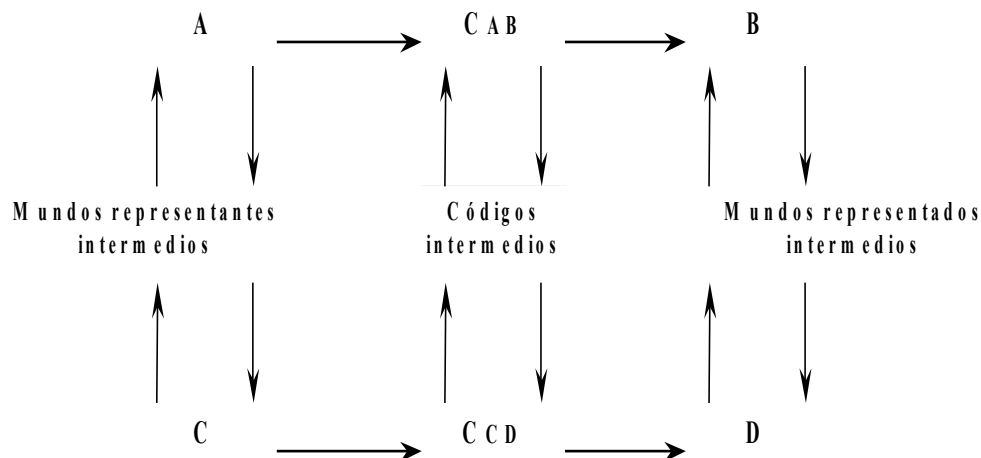


Figura 2. Conexiones entre A,B,C,D,CAB y CCD

Todo lo anterior implica aceptar que el estudiante avanza gradualmente en la consecución de los **CAB** y **CCD** correctos, como el conocimiento y manipulación de los o algunos elementos intermedios (mundo representante y representado, códigos intermedios). Tal gradualidad se acepta considerando que el esquema de la figura 2 representa un sistema que se transforma, crece y enriquece orientándose hacia lo planteado en la figura 1. Además, lo dicho trae como consecuencia aceptar que desarrollar la capacidad narrativa no implica haber alcanzado los últimos grados de formalización, pero sí avanzar hacia ellos.

Los individuos que no están desarrollando esa capacidad narrativa en conexión con el entorno, a diferencia de los que sí lo hacen, verían roto el esquema de la figura 2. Por ejemplo, es posible que no usen formas intermedias de representación y solamente se concentren en trabajar de **A** hacia **B**, ante lo cual las otras relaciones quedarían abandonadas.

3. Diagnóstico sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la institución

Para finales del año 1.998, en el Instituto Técnico José Joaquín Flórez, con base en el documento *La matemática como herramienta en la construcción y conocimiento del entorno* (Ramírez, J. F., 2002) se concluye que los estudiantes presentan un problema comunicativo que tiene grandes repercusiones conceptuales.

Tal problema consiste en que se les ha forzado a manejar los códigos propios de la disciplina, perdiendo de vista los códigos que cotidianamente manejan en sus entornos. Partiendo del supuesto que es necesario progresar con base en las conceptualizaciones previas que ya han

realizado, se puede inferir que se crea una discontinuidad severa entre los códigos.⁴ Indicadores de este problema, que parecen muy evidentes en nuestro ejercicio evaluativo, son los siguientes:

- a. Preferencia por las estructuras sintácticas. En vista que los estudiantes no pueden comprender con claridad lo que se quiere dar a entender con las expresiones que se están trabajando, se ven obligados a estudiar las estructuras sintácticas con preferencia, y casi con exceso. En este caso, como maestros comprobamos en nuestros estudiantes una formación algorítmica. Es así como empieza a hacerse normal la actitud de buscar cómo se hace eso (ejercicios, problemas, resúmenes, etc.). Pareciese que en definitiva lo importante es aprender a manejar las reglas que permiten hacer todo. En un curso así, apenas cabe el trabajo de aula que se concentra en pedir la realización de 1.000 problemas por cada temática.
- b. Debilidad conceptual. La discontinuidad que como maestros fortalecemos al desconectar a los estudiantes de su entorno, repercute en lo conceptual al provocar que comprendan pocos conceptos de los allí manejados. Se debe, básicamente, a que la incursión en el campo semántico se les hace bastante difícil, y para algunos imposible. Problema que se complementa con el anterior.
- c. Dificultad en la aplicación del conocimiento. Al existir problemas en la conceptualización se dificulta el proceso de aplicación a problemas, especialmente en su cotidianidad, porque los estudiantes adolecen una discontinuidad comunicativa que por sí mismos difícilmente pueden romper, dificultando dirigir su acción,⁵ porque no existen sistemas de conceptos consolidados que regulen la misma.⁶
- d. Virtualización del conocimiento matemático. Como consecuencia de la discontinuidad comunicativa y conceptual, el conocimiento de los estudiantes se caracteriza por ser semejante al de la disciplina, pero al estar desconectado del entorno se convierte en un conocimiento virtual, perteneciente a un mundo diferente al que todos los días percibe el estudiante.

Curiosamente tales indicadores se presentan con mayor fortaleza en los grados superiores en relación con los inferiores.

Para el año 2.000 tal diagnóstico es acertado y se complementa con otros problemas específicos. Para séptimo grado, tres cursos con los que se ha desarrollado la propuesta, escribía a principios de abril:

...Mi propósito es lograr motivar los estudiantes para que: i) acepten el error como algo natural en el proceso de aprendizaje, ii) colaborar a los compañeros en el mismo proceso, iii) asumir que aquél que no entiende no debe ser llamado bruto, iv) argumentar las críticas o los aportes hechos a los compañeros, v) construir evaluaciones de tipo grupal y simultáneamente desarrollar la capacidad para autoevaluarse.

Tan sólo llevamos un mes pretendiendo trabajar de esta manera y, al parecer, los estudiantes no tienen experiencias anteriores en este mismo sentido. Esto se refleja en muchas de las dificultades que presentan, como son: i) alto grado de frustración al no poder cumplir con las tareas, ii) sentido de competencia en donde es imposible ayudara otros con problemas de aprendizaje, iii) innecesidad de justificar el trabajo, pues al concedérsele valor al resultado por sí mismo, no parece necesario argumentar lo que se viene haciendo, iv) asociar el proceso de evaluación a presentar una prueba (que normalmente exige ejecuciones algorítmicas) puntual o escrita, o a las revisiones de cuadernos y trabajos igualmente puntuales.

⁴ Discontinuidad que ha sido corroborada en las experiencias de aula.

⁵ En este caso se hace referencia a las acciones mentales y físicas

⁶ Como síntesis puede acogerse una tesis posible. Cuando a través de esta clase de problemas, que fortalecemos con nuestro trabajo, alejamos a nuestros estudiantes de sus posibilidades de conceptualizar el entorno, estamos frenando su desarrollo.

En este contexto se introduce la propuesta didáctica para construir el concepto de rectángulo, desarrollada entre los meses de abril y mayo del 2.000. Tal planteamiento se ubica en una lógica de ir integrando al trabajo escolar propuestas con crecientes grados de complejidad en lo comunicativo, actitudinal, cognitivo.

4. ¿Cómo construir cualquier rectángulo por grande o pequeño que sea?

Teniendo en cuenta que con la construcción del concepto de rectángulo podemos determinar la noción de longitud y área en proyección hacia la consolidación de los sistemas de medida, nos debemos preguntar: ¿Desde la perspectiva didáctica es más adecuado iniciar con los sistemas de medida para llegar a la representación concreta en papeles como una primera abstracción o viceversa?

Es evidente que para el momento que vivimos⁷ pondremos a prueba las hipótesis que tienen relación con la segunda opción. En primer lugar, creo que la secuencia elegida, reversa de la anterior, no es más importante porque en el contexto del proceso de dialectización los dos sentidos son considerados necesarios y complementarios. De lo anterior se desprende que reconocer su riqueza no implica asumirla como la más relevante.

Considero que tal secuencia permite reconstruir con sentido la realidad de los estudiantes, sobre todo aquellos sistemas de medida que comúnmente utilizan. Por otro lado, es relevante porque en las exploraciones hechas al proponer problemas donde se involucren fracciones, se encuentra que no conceden mucho sentido a las unidades que usan, entendido éste como la capacidad de relacionar entre sí las unidades de medida, necesidad de subdivisiones y su uso.

Con base en estos planteamientos pretendo desarrollar el concepto de medida usando fracciones. En segundo lugar, es necesario extender los problemas para salir de la comprensión de elementos locales y pasar al trabajo con mundos medianamente cercanos (transferencia y generalización). En tercer lugar, desde este trabajo complementario debe construirse una zona potencial de desarrollo (Vygotsky, L. S., 1.981) que además de permitir ganar en situaciones concretas haga posible adquirir mayor capacidad para modelar las situaciones de diferentes maneras. Lo que conlleva ganar en la construcción de códigos y niveles de representación más universales que adquieren sentido en relación con su uso concreto, en situaciones particulares investigadas. Una doble ganancia: lo particular gana a partir de lo general y viceversa, haciendo posibles otros sentidos. Por último, creo que los tipos de representación progresarán desde lo sincrético en relación con las áreas y representaciones planas, dándose las dos sin que ello implique la construcción diferenciada e integrada del sistema numérico.

A continuación se presenta una posible progresión o hipótesis de progresión⁸ de los estudiantes en relación con la construcción de los códigos vista desde mi perspectiva.

⁷ Momento antecedido por la construcción con papeles de trozos representativos de fracciones, teniendo como unidades hojas de forma rectangular y mediante los cuales se construyeron operaciones entre números, relaciones y problemas mediante los que se pretendía pasar de un nivel de representación concreto a otro en el que fuese posible la representación numérica y el manejo de procedimientos algorítmicos con sentido.

⁸ Elaborada con base en Ramírez, J. F. (1.998a)

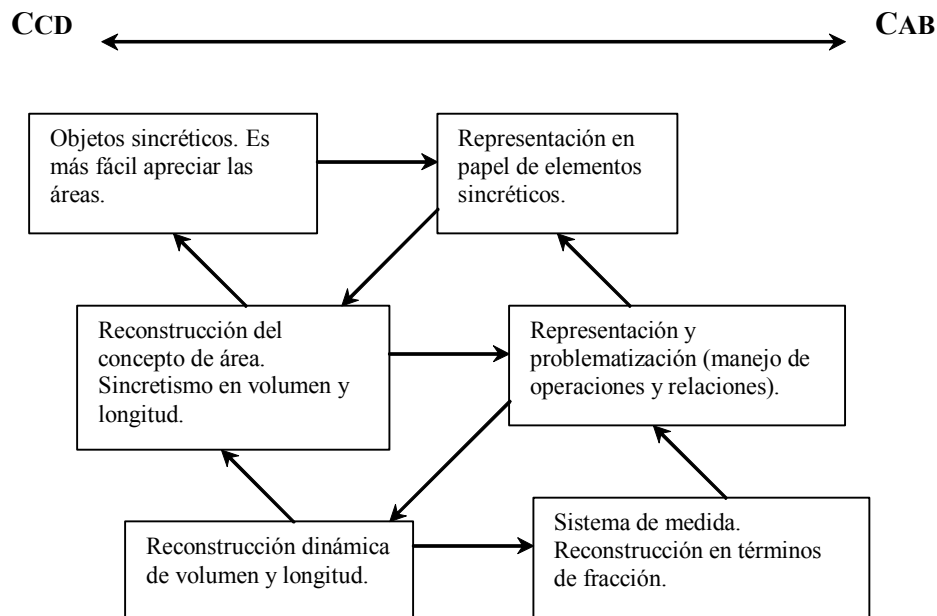


Figura 3. Hipótesis de progresión en relación con los desarrollos de los conceptos de área, longitud y volumen en el marco de la progresión de los códigos y enfocado hacia la construcción de los sistemas de medida.

Con base en lo ya considerado podemos construir un primer mapa conceptual sobre la medida (figura 4), que a su vez nos sirva como orientador en el diseño de las secuencias didácticas a trabajar.

Teniendo en cuenta este mapa, podemos preguntar: ¿hacia dónde nos debemos orientar? De los caminos posibles existen dos que para mí tienen especial relevancia.

Camino 1 Empezar con la definición de las unidades de medida del área, especialmente usando la relación entre ellas mediante fracciones. Me permite ingresar al trabajo con fracciones y lo puedo hacer desde una perspectiva concreta. Pensaba que podríamos recortar las unidades en papel periódico, pasar al proceso de representación y realizar desde allí la exploración de los diferentes elementos del sistema conceptual. ¿Pero, al pasar del material concreto a la representación debería considerar con el grupo las características de la figura geométrica usada, pues por los diagnósticos que he hecho sé que no las conocen bien? Por otro lado, en este tipo de representación sería conveniente modelar la relación base x altura ($b \times h$) como un elemento general para que se hiciese más potente, pues la relación establecida puede reducirse a una visión como la siguiente, soportada por un punto de partida sincrético en la noción de área: *un cuadrado de orden superior contiene 100 cuadrados de orden inmediatamente inferior en el sistema decimal*, sin que ello implique una relación con el modelo $b \times h$ en donde se involucren las magnitudes de los lados. Las actuaciones de los estudiantes se restringirían a comparar una unidad y apreciar cuántas veces cabe en la superficie objeto de comparación.

Si por el contrario intentamos entrometer a los estudiantes en la caracterización del cuadrado (rectángulo particular) como figura geométrica y la construcción del modelo algebraico para hallar el área de la figura, podemos recargar conceptualmente el trabajo de los estudiantes por intentar potenciar su acción con lo aprendido. Podemos caer en una especie de limbo conceptual que posiblemente nos haría sobrepasar la zona potencial de desarrollo tanto hacia las

construcciones mejoradas desde el punto de vista matemático, como hacia la construcción de diferentes contextos de aplicación.⁹

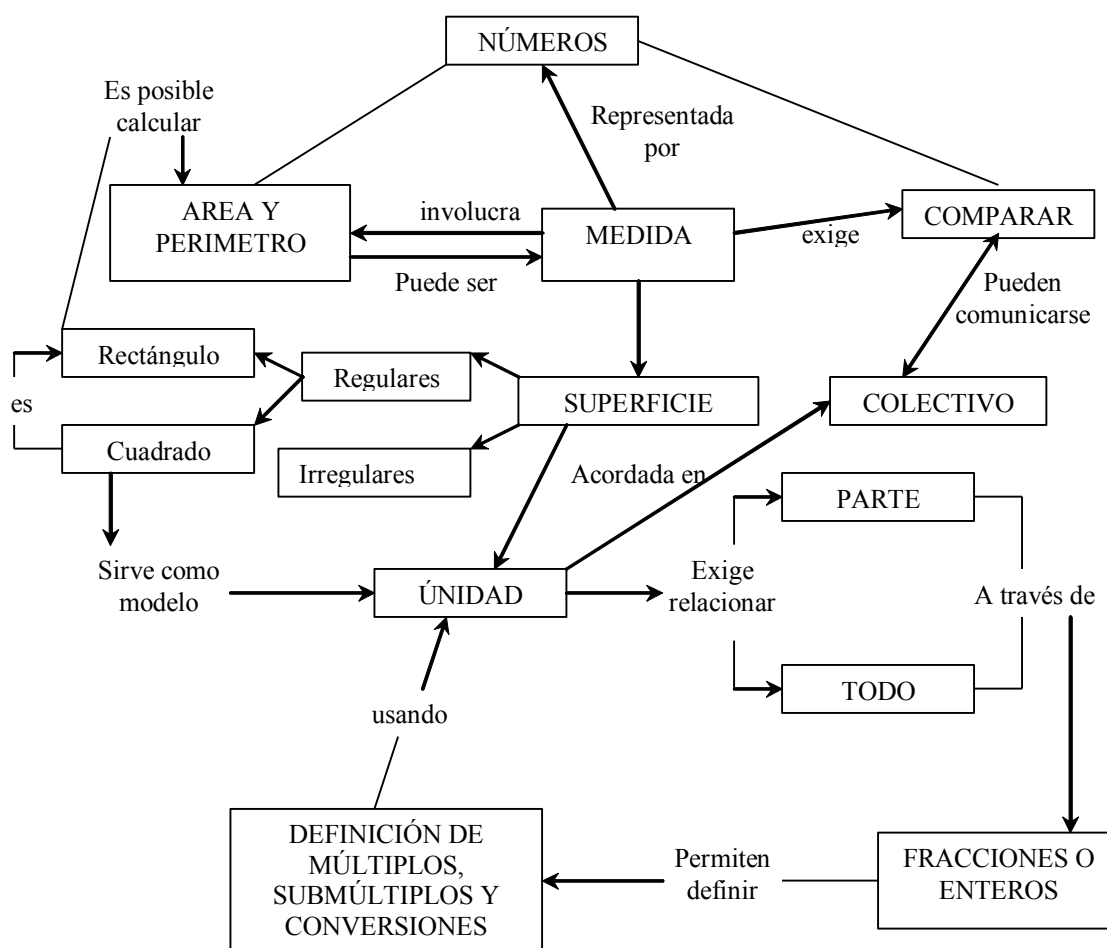


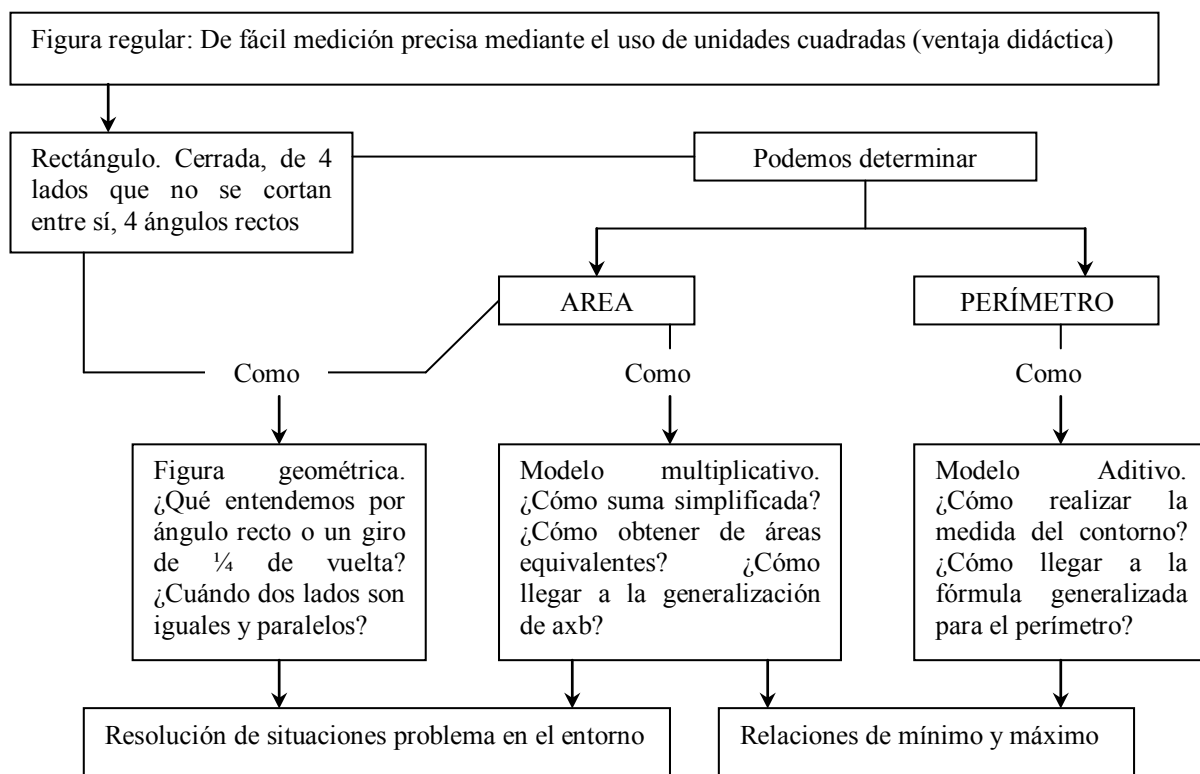
Figura 4. Mapa conceptual sobre la construcción de los sistemas de medida, apoyado en el desarrollo de los conceptos de fracción, sistema numérico y figuras geométricas, como es el caso del rectángulo.

Camino 2 En este caso pretendo iniciar por el estudio de las figuras geométricas regulares e irregulares. Podemos dejar a un lado la relación entre las partes y el todo mediante el trabajo con fracciones, pero me estoy centrando en el salto representativo que existe al pasar de los objetos concretos a la representación sincrética en el papel. Así es posible centrar el trabajo en la construcción del rectángulo como figura geométrica con ángulos y lados diferenciados y construir un modelo para hallar el área del mismo. Desde allí podemos pasar a relacionar esta figura con el cuadrado, triángulo, paralelogramo y círculo, para lo cual necesito desarrollar la conservación de las áreas. Es posible tratar el rectángulo como modelo geométrico para la multiplicación y a su vez relacionarlo con el cálculo del área como sistema variacional (búsqueda

⁹ Aceptamos una doble orientación de la Zona Potencial de Desarrollo (ZPD), desde la teoría hacia la práctica y viceversa. Basados en que construir un camino no implica la construcción del inverso, reflejado en la diversidad de estilos cognitivos o formas de conocer que presentan los estudiantes. Reversibilidad que al no ser natural se propone como necesaria a construir en los entornos educativos que proponen los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la Escuela.

de factores que multiplicados den el mismo resultado o construir rectángulos que sean una fracción del área de otros).

De esta manera restringimos conceptualmente los desarrollos didácticos, pero logramos un contexto de trabajo bastante rico por su potencialidad problemática (debido a su complejidad y su cercanía a los cambios de representación) y por la conexión entre las pretensiones que tenemos en relación con los sistemas geométricos y los numéricos, como la diversidad de representaciones.



INTRODUCCIÓN TEMÁTICA		
Giros como fracción de vuelta. Lados como medida del desplazamiento en línea recta (noción dinámica). Construcción del concepto de rectángulo.	Producto como suma de grupos iguales. Cálculo de unidades de área para algunos ejemplos.	Contorno y medida mediante marcas (hilos, colores). Cálculo de perímetros para algunos ejemplos.
LOGROS		
Reconoce (y construye) resuelve situaciones problema donde intervienen rectángulos, especialmente su identificación.	Calcula áreas de rectángulos estableciendo relaciones entre las representaciones gráfica y simbólico matemática como modelos de situación problema.	Resuelve situaciones problema en donde se pide calcular el perímetro del rectángulo.
Resuelve situaciones problema (disciplinares o del entorno) donde se hace necesario medir (área, perímetro) superficies rectangulares, usándose el rectángulo como modelo.		

Figura 5. Subsistema conceptual sobre la construcción del concepto de rectángulo, con los respectivos logros a tratar.

Considerando lo anterior creo que el camino dos es el más adecuado. Por lo que se ha presentado un subsistema conceptual con los elementos básicos y los logros a tratar (figura 5). Definidos los logros a tratar en el desarrollo de la propuesta, pasaremos a comentar la forma en que se adelanto con los estudiantes y los resultados obtenidos.

5. Trabajo en aula y resultados

Se oriento un trabajo por grupos (3 a 4 estudiantes). Inicialmente se les pidió que crearan y actuaran una coreografía en la que se involucrase la noción de giros de $\frac{1}{4}$ de vuelta o múltiplos, como desplazamientos en línea recta a derecha, izquierda, adelante y atrás. Después se propuso la actividad ¿cómo construir un rectángulo por pequeño o grande que sea? Como profesor asesore el trabajo evidenciando los obstáculos, apoyando discusiones entre estudiantes de diferentes grupos, con la finalidad de enriquecerlas. Después de un tiempo prudente para la elaboración, se hizo una presentación final a sus compañeros, sustentaciones que iban entre 10 y 15 minutos de tiempo. En conjunto con los demás estudiantes evaluamos material de apoyo (cartelera, figuras de papel, etc.) que servía para expresar sus ideas, la claridad y propiedad al sustentar, la complejidad de la propuesta en relación con el trabajo hecho y la calidad de la presentación. Valga la pena decir que varios grupos recibieron un baño de aplausos por la calidad de sus trabajos.

El desarrollo del trabajo abrió la posibilidad de evidenciar diversas formas de entender el rectángulo. Un grupo de estudiantes se refirió al rectángulo como figura sincrética (reconocimiento perceptual). Los cuales se pueden clasificar en: horizontales, verticales, diagonales a izquierda, diagonales a derecha (figura 6). Para hacerlo se tiene en cuenta que los cuatro lados no pueden ser iguales.

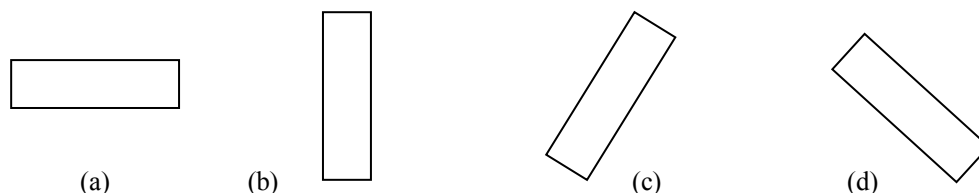


Figura 6. Clasificación de los rectángulos según su orientación en el espacio.

Otra propuesta sostiene que los rectángulos se construyen mediante triángulos. Se necesitan dos triángulos de igual tamaño y no puede ser de cualquier tipo (figura 7). La estudiante responsable de la idea recortó ejemplos de triángulo para mostrar a sus compañeros cuáles servían y cuáles no, teniendo cuidado en mostrar que no se pueden ubicar de cualquier manera.

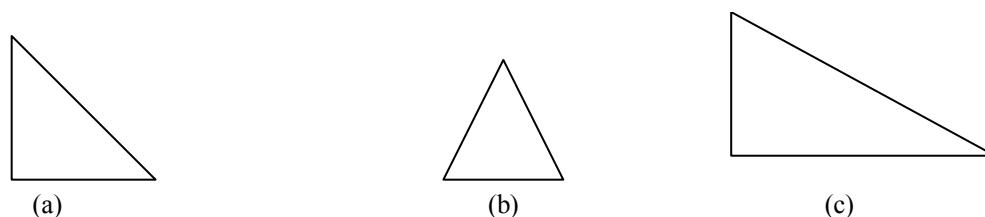


Figura 7. Clasificación de triángulos en términos de si sirven o no para formar un rectángulo. (a) no sirve porque ayuda a formar un cuadrado, (b) no sirve; (c) sí sirve para formar el rectángulo.

De esta forma se fueron obteniendo diferentes concepciones de rectángulo que han sido sistematizadas en una hipótesis de progresión para la construcción del concepto de rectángulo (figura 8).

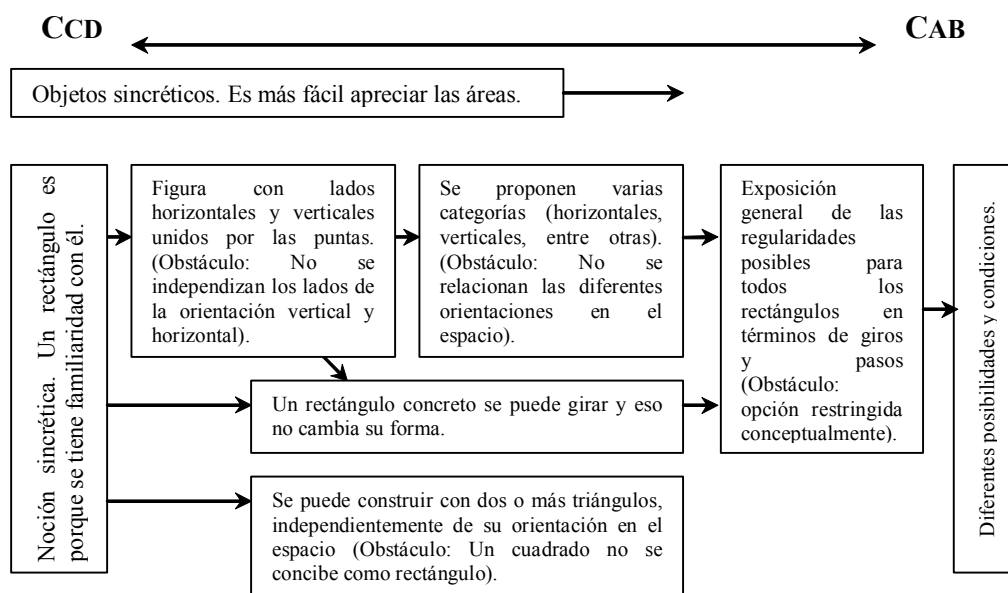


Figura 8. Hipótesis de progresión en la construcción del concepto de rectángulo. Construida con base en las construcciones de los estudiantes.

En el desarrollo del proceso se encontró que, en general, los demás compañeros cuestionaron, aportaron a los trabajos de sus compañeros, aceptándose un cierto halo de legitimar la discusión no ya como fuente de enemistad sino de reconocimiento de los compañeros como seres sociales participantes y constructores de la realidad del aula.

6. Conclusiones y discusión de resultados

La experiencia de aula en la construcción del concepto de rectángulo ha permitido mostrar que las concepciones de los estudiantes son diversas. Unos estudiantes expresan formas concretas de trabajo, pero pueden hacer uso de nociones geométricas (orientación en el espacio) para responder al problema de la construcción de esta figura particular.

Esta evolución no ha sido fácil porque se ha debido generar un ambiente de aula en el que la discusión sea legítima. Inicialmente se entendió la discusión como una forma de expresar enemistad para luego entrar a entenderla como parte básica del trabajo de aula en la clase de matemáticas.

Los diferentes obstáculos que se presentan en la construcción de la figura unas veces obedecen al apego a una noción de tipo concreto, pero otras veces a una noción de tipo ideal (representación rectangular) que se pueden superar aprovechando la discusión a partir de las concepciones alternas de los compañeros. De esta forma la diversidad no es simplemente un repertorio de

variedades sino que también se constituye, aprovechada didácticamente, en promotora de la evolución conceptual de los estudiantes.¹⁰

A pesar de los avances, se hace conveniente pensar ya no tan sólo en el rectángulo sino extender el trabajo conceptual a la inclusión de otros tipos de figuras. En las condiciones expuestas del trabajo de aula, el avance es interesante pero restringido a una figura.

Referencias

RAMÍREZ CASALLAS, John Freddy (1998). *La matemática como herramienta en la construcción y conocimiento del entorno*, En: Revista Nodos y Nudos, No 5, Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional (CIUP).

RAMÍREZ CASALLAS, John Freddy (2002). *Hacia la consolidación de una matemática escolar con sentido crítico*. Autor. Proyecto del área de matemáticas. Instituto Técnico José Joaquín Flórez de Ibagué, enero.

¹⁰ En este punto se establece una distancia con los procesos de desacomodación piagetianos, donde la crisis la genera el profesor desde su perspectiva. En contraste, en este caso, es el intercambio de propuestas entre los estudiantes el que promueve la evolución de las concepciones, con un profesor que interviene con concepciones de referencia de mayor complejidad.